Fisheries and Oceans Canada
Pêches et Océans Canada

Science at Fisheries and Oceans Canada:

A Framework for the Future

Canada

Published by:

Communications Branch
Fisheries and Oceans Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

1-888-346-3338

DFO/2008-1463

© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2008

Cat. No. Fs23-535/2008
ISBN 978-0-662-05728-4

Cat. No. Fs23-535/2008E-PDF
ISBN 978-0-662-48734-0

Table of Contents

1. Why a Science Framework? 1

2. What does DFO Science Contribute? 3

3. How was the Framework for the Future Developed? 5

3.1 A Science Framework for the Future 5

4. Science Renewal in Action 6

4.1 Relevant Science 6

4.1.1 Ecosystem Science Approach 6

4.2 Effective Science 7

4.2.1 A Balanced Program 7

4.2.1.1 Monitoring 7

4.2.1.2 Data and Information Management 7

4.2.1.3 Scientific advice 8

4.2.1.4 Products and Services 8

4.2.1.5 Research 8

4.2.2 Modern delivery models 9

4.2.2.1 Collaboration 9

4.2.2.2 Centres of Expertise 9

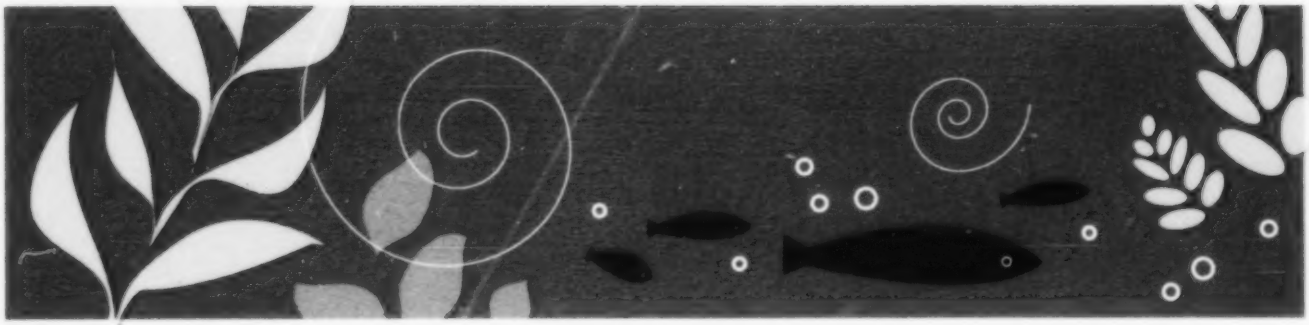
4.2.3 Highly Skilled Workforce 10

4.3 Affordable Science 10

4.4 Valued Science 10

5. Conclusion 11

FSC Mixed Sources



1. Why a Science Framework?

The Department of Fisheries and Oceans Canada (DFO) has a very broad and encompassing mandate. Surrounded by the Arctic, Atlantic and Pacific Oceans, and home to a vast freshwater system, Canada is one of the foremost maritime nations on the planet boasting the world's:

- **longest coastline** (243,792 km) - stretched out as a continuous line, it would circle the equator more than six times (25% of world's coastline);
- **largest freshwater system** - Canada's two million lakes and rivers cover 7.6% of our landmass (755,000 square km);
- **longest inland waterway** (3,700 km) - from the Gulf of St. Lawrence to Lake Superior;
- **largest archipelago** - Canada's Arctic islands, including six of the world's 30 largest islands, cover 1.4 million square km;
- **greatest tidal range** - 16 metres in the Bay of Fundy; and
- **a large offshore exclusive economic zone** (200 nautical miles) - 3.7 million square km, equivalent to 37% of Canada's total landmass.

DFO has the lead for developing and implementing policies and programs in support of Canada's economic, ecological and scientific interests in oceans and inland waters.

As a science-based department, DFO relies on a vibrant Science program to provide qualitative and quantitative data and information combined with expert scientific analysis and advice to directly support decision-making as well as policy and program delivery for its operations across Canada and internationally.

Celebrating over a century of excellence in federal aquatic science, DFO's scientists and engineers have made significant contributions to the research, development and understanding of Canada's three oceans, freshwaters and coastlines. Canada enjoys a strong reputation in fisheries and aquaculture research, hydrography, oceanography and aquatic environmental science. With fifteen research facilities across Canada, DFO employs approximatly 1,700 world renowned scientists, technicians and hydrographers.

Sustainable management of the oceans is not only a matter of domestic concern but one of international concern as well. DFO Science is an influential party of many international bodies, treaties and conventions (e.g. International Council for the Exploration of the Sea, the North Pacific Marine Science Organization, the Pacific Salmon Treaty, the UNESCO Intergovernmental Oceanographic Commission, and the United Nations Convention on the Law of the Sea) established to protect the world's ocean resources, further our understanding of sustainable ocean management, and to establish sovereignty over Canada's exclusive economic zone beyond territorial marine boundaries.

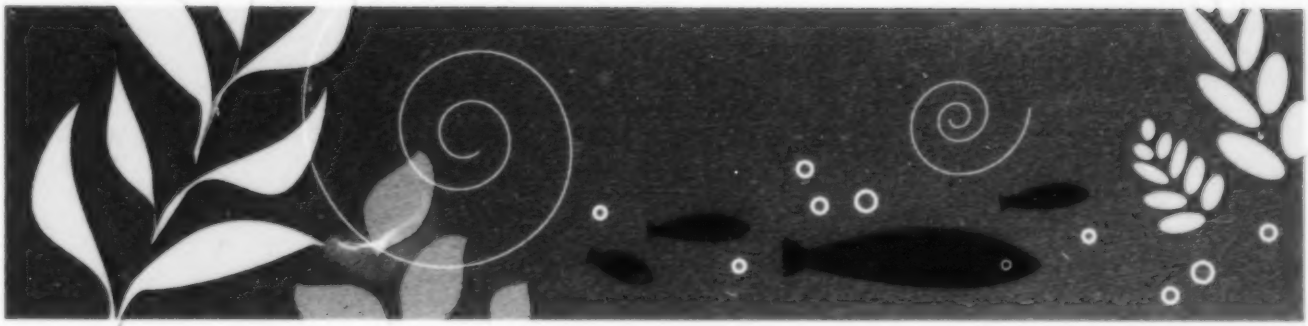
As the challenges facing Canada's marine and freshwater ecosystems are increasing and becoming more complex, a Science Framework was needed to adapt to new realities, maintain the robustness of the DFO Science Program and to ensure alignment with our federal partners under the recently released Federal Science and Technology (S&T) Strategy: ***Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage.***

The Science Framework was designed to provide the Science Program with a common direction for the future and to achieve a better balance between focussing on the long-term issues while maintaining flexibility to adapt and respond to priorities of the day. It will enable the Department to focus on evolving pressures (e.g. aquatic invasive species) and priority issues (e.g. oil sands development) that matter most to Canadians without jeopardizing our capacity to conduct long-term and forward looking science on a broader array of issues.

In recent years, new and increasing demands for scientific information and advice have often coincided with fixed or declining capacity in DFO's Science program. The Science Framework improves our ability to conduct effective strategic and operational planning in order to alleviate the pressure caused by competing demands for scientific advice and available resources. It helps the Science Program become more forward looking and as a result, better integrated throughout DFO, other government departments and other levels of government.

Given the broad mandate of the Department and the expanding role for the Science Program, the Science Framework for the Future identifies the need for the Science sector to leverage additional S&T expertise by working closely with other federal government departments and fostering enhanced collaboration with provinces, territories, and co-management boards as well as key partners in the private sector and academic communities.

In the end, the Science Framework for the Future positions the DFO Science Program to continue delivering timely, credible, responsive, valued and useful science and advice to support Canadians, policy and decision-makers within DFO and across all levels of government, the private sector, community-based organizations, and our international partners.



2. What does DFO Science Contribute?

A sound aquatic science program is rooted in the ability to make systematic observations over time and over large areas which are then objectively analyzed to produce meaningful information on the status, patterns and trends in the aquatic ecosystems.

In Canada, the ability to observe, understand, and make informed decisions concerning the management of our natural resources below the surface of the water is largely dependent on the science conducted by DFO and its partners.

DFO is both an objective performer of science and technology (S&T) - in areas where no one else is willing or able to do the work - and a leader that brings together partners and stakeholders from the private sector, nongovernmental organizations, and academia to work on S&T issues of shared interest.

Furthermore, S&T at DFO directly and indirectly supports decision-making concerning national priorities in energy, the environment, natural resources, health, the economy, security and defense.

As human uses of the oceans and our freshwater resources continue to expand, DFO Science is increasingly relied upon to support the efforts of all levels of government, the private sector, and non-governmental organizations in ensuring maritime safety and security as well as sustainable development of Canada's aquatic ecosystems.

Listed below are selected examples of the work that DFO Science carries out in the public interest.

Monitoring the State of the Ocean

In collaboration with many of its partners, DFO Science leads the monitoring of the oceans. Through the use of research vessels and state-of-the-art technologies (e.g. sensors mounted on marine mammals, instrumented gliders, and automated robotic driving drifters that transmit data via satellites) DFO Science furthers our understanding of ocean climate and variability.

Not only are sound monitoring programs critical for reporting on the current state of the ocean, our monitoring programs allow the Department to gather the data and information required to develop predictive models that enable us to forecast future states of the oceans and freshwater systems. Additionally, through its monitoring activities, DFO can more effectively detect, measure and differentiate between changes to aquatic environments caused by natural environmental phenomena and those caused by human activities.

Navigation and Transport

The Canadian Hydrographic Service (CHS) conducts a number of activities (provision of charts, water and tide level monitoring and prediction, and pre- and post-dredging surveys) that support economic development as well as safe commercial navigation and recreational boating in Canadian waters.

Fisheries Management and Aquaculture

DFO Science uses state of the art scientific research tools and methodologies to ensure the sustainability of Canada's fishing industry (commercial, recreational, Aboriginals). Canada's commercial fisheries are crucial to the economic and social well-being of many rural and Aboriginal, coastal communities across the country. The industry accounted for over $2 billion in landed values in 2005, $4.3 billion in export value (including aquaculture) and direct employment of over 100,000 people. The young and rapidly growing aquaculture industry is worth more than $500 million annually and employs more than 15,000 Canadians. DFO-led S&T is helping the industry to overcome technical hurdles and is also informing policy development, decision-making and regulations to foster sustainable industry growth in both marine and freshwater environments.

Aquatic Invasive Species

Aquatic invasive species have major impacts on native fish, fisheries and aquaculture in Canada and are costing millions of dollars annually in lost revenue and control measures. For example, the PEI mussel industry is experiencing significant problems with tunicates (or sea squirts), which are overgrowing mussels, hence reducing yields and increasing costs of harvesting and processing. DFO Science is working collaboratively with a range of stakeholders (e.g. other levels of government, communities, and industry stakeholders) in an effort to contain and control the spread of invasive species and reduce their negative economic and environmental impacts.

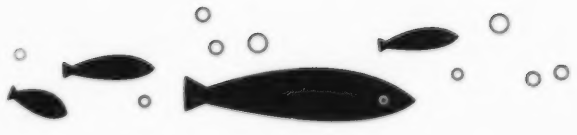
Energy Development

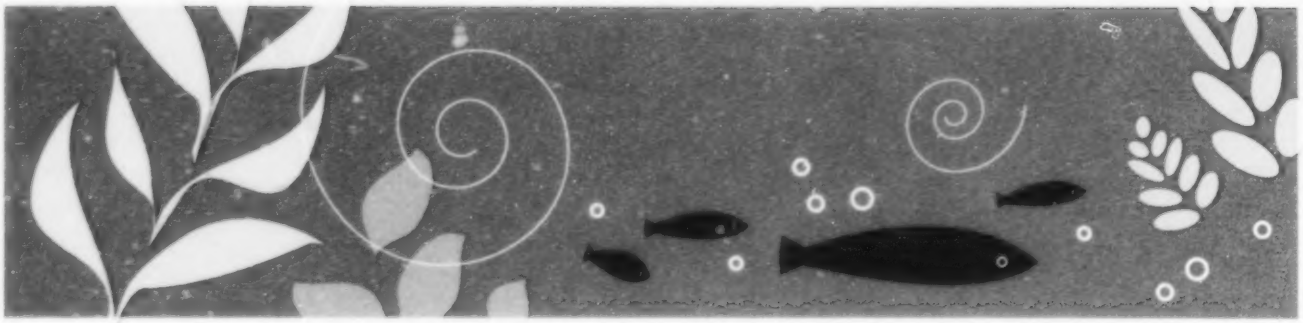
Canada is an energy rich country and DFO Science plays a vital role in coordinating and researching the impacts of energy exploration and exploitation projects on fish and fish habitat.

DFO is often involved in assessments of energy development projects that fall within its regulatory responsibilities such as oil sands development, but the Department also conducts proactive research on issues that are common to many oil and gas exploration projects. For example, DFO has worked in partnership with the oil sands industry and in collaboration with the University of Alberta to develop tools to determine habitat in-stream flow needs on the Athabasca River. This type of information is crucial to determining how oil sands development projects can proceed while maintaining a healthy aquatic ecosystem.

Recognizing the economic benefits of hydropower, DFO's Centre of Expertise on Hydropower Impacts on Fish and Fish habitat (CHIF) coordinates research efforts to find innovative solutions to mitigate potentially negative impacts that hydropower developments might have on the environment and fish habitat.

These examples merely scratch the surface of the work that DFO is involved with on a daily basis. As human uses of the oceans and aquatic ecosystems continue to expand, new challenges and opportunities emerge and generate new requirements for science-based advice, particularly advice on the cumulative effects of all activities. To this end, a number of initiatives are underway within DFO and across the federal government designed to enable increased and more effective interdepartmental collaborations and result in more complete science-based advice to support decision-making and policy development.





3. How was the Framework for the Future Developed?

In response to the rapidly evolving pressures, the Department undertook a full-scale assessment of its human and financial resources, priority-setting processes, and management practices from 2002 to 2004. Policy and decision-makers confirmed the need for an integrated science-based approach to managing aquatic resources and ecosystems and as a result, three strategic outcomes were established which all Departmental activities support:

1. Safe and accessible waterways – ensuring the overall safety and integrity of Canada's marine infrastructure.
2. Healthy and productive aquatic ecosystems – sustainable development and integrated management of resources in or around Canada's aquatic environment.
3. Sustainable fisheries and aquaculture – an integrated program contributing to sustainable wealth for Canadians.

Following the Departmental review in 2004, a comprehensive review of the Science Program was initiated to assess how science resources could be more efficiently allocated in order to further policy and decision-making in support of departmental strategic outcomes and priorities.

The review was completed in 2004-05 and led to the conclusion that the Science Program needed to establish a transparent priority-setting process based on integrated risk management. In doing so, strategic and operational planning would be improved and thus, funding pressures caused by an expanding mandate and emerging priorities could be alleviated. Finally, the review revealed the need to renew the Science Program workforce in order to offset retirement and attrition.

3.1 A Science Framework for the Future

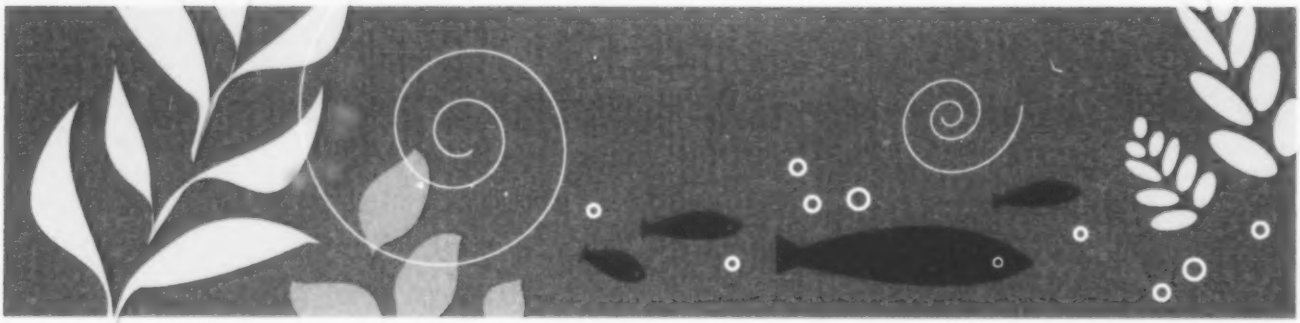
In response to the recommendations emanating from the review of the Science Program, the Science Framework for the Future was developed with a vision to ensure that DFO Science activities are:

- Relevant;
- Effective;
- Affordable; and
- Valued.

The new Framework better positions the Sector to deliver scientific information, advice and services in support of policy development and decision-making as well as the various services the Department provides to Canadians.

Vision of the Science Framework for the Future

A vibrant aquatic science program based on **excellence** that supports and informs DFO and Government needs and best serves Canadians.



4. Science Renewal in Action

4.1 Relevant Science

Effective and integrated business planning is needed to ensure that the DFO Science Program is relevant and responsive to current and future challenges and opportunities the Department must address.

DFO Science must support the Government of Canada's priorities, DFO's strategic objectives, and the needs of its client management sectors (Fisheries and Aquaculture Management, Oceans, Habitat, Species at Risk, and the Canadian Coast Guard). In 2005, the Science Management Board (SMB) was created specifically to provide strategic direction and leadership to Science.

The SMB is a decision-making body that is responsible for identifying issues of importance to the achievement of the mandated objectives of the Department, selecting and ranking departmental and government-wide priorities needing science support, and providing strategic direction on the work planning of DFO Science

Since its inception, the SMB has overseen several key initiatives including:

- An ***Ecosystem Science Framework in support of Integrated Management*** which provides the rationale for an ecosystem science approach and describes the approach for realigning the Science Program in support of an ecosystem approach to managing aquatic environments;
- A ***Five-Year Research Agenda*** that supports integrated management objectives and identifies current and emerging priorities requiring scientific input in the medium and long-term;
- A ***National Human Resource Strategy*** for the Science Program focussed on attracting and retaining balanced expertise needed to respond to issues within an integrated ecosystem approach;
- A ***Strategic Science Outreach Strategy*** to ensure that scientific advice is fully considered in policy development and decision-making and to provide direction on how to best disseminate information to general audiences so as to build public confidence and trust in DFO Science.

4.1.1 Ecosystem Science Approach

Major events, such as the collapse and non-recovery of the east coast ground fisheries and dramatic fluctuations in returns of west coast salmon stocks, have demonstrated that alternative fisheries management approaches were needed.

What is an Ecosystem?

An ecosystem is a specific geographic area consisting of all its living organisms and the physical, chemical, and climatic environments of this geographic area, and the processes that control its dynamics. The interaction of organisms in an ecosystem is dynamic and subject to internal and external disturbances resulting in fluctuations over time.

While aquatic ecosystems may be separated by geographical barriers, as in the case of lakes, watersheds, or enclosed bays, they often blend into one another because of porous boundaries set by currents, features of the seafloor, or water masses.

Traditionally, DFO Science has supported the management of human activities on an activity-by-activity basis and focused its effort primarily on the intended targets of each of these activities.

Given the evolving uses of the oceans and the increasing range and complexity of the issues requiring science support, there was less confidence that the traditional approach to science could produce the necessary information and advice required to enable integrated policy development and complex decision-making.

As a result, a new *Ecosystem Science Framework in support of Integrated* Management was developed to enable a more accurate account and a better understanding of the cumulative impacts of diverse human activities in aquatic environments and to provide an overall framework for integrating science activities.

An ecosystem approach allows early identification of emerging issues which might not be apparent if the focus is issue or species-specific. Furthermore, it will enable DFO Science to identify, monitor, and interpret trends in the features that are most important to an ecosystem's sustainability, and integrate existing knowledge about the effects of fisheries, aquaculture, habitat, and oceans and freshwater activities on these important features.

This approach requires increased horizontal collaboration with key partners across a number of sectors in order to provide decision-makers with integrated science advice.

4.2 Effective Science

The Science Program is delivered through five key functions: **Monitoring; Data and Information Management; Scientific Advice; Products and Services;** and, **Research.**

Effective and modern delivery of science activities is at the heart of DFO's Science mandate, focusing on:

- Achieving balance among the five functions; and
- Leveraging partnering and collaborative opportunities to further enhance the Science Program's capacity.

4.2.1 A Balanced Program

The Framework for the Future ensures that all science functions are supported, that there is a balance among the functions, and that each function contributes to the overall goals. The focus of the Framework is on bringing stability to the organization to ensure long-term sustainability of our monitoring program and integrity of our databases. While ensuring stability is a key objective of the Science Framework, it needs to be flexible to ensure that our research program, scientific advice and products and services respond to the evolving priorities of DFO and the Government of Canada.

Strengthening the core science functions enables the Department to combine information on physical, chemical, and biological aspects of aquatic environments, and to support ecosystem-based management including assessments of the cumulative effects of diverse human activities.

4.2.1.1 Monitoring

Regular and sustained monitoring of physical, chemical and biological conditions is needed to understand changes in aquatic environments and resources. Defining the patterns of natural variability in aquatic ecosystems and distinguishing natural variability from that which is due to human impacts is central to managing aquatic systems. Monitoring programs enable us to assess the state of Canada's aquatic resources and ecosystems against benchmarks. When done in a sustained and systematic manner, our monitoring capacity forms the basis by which DFO Science can inform public policy, support decisions in resource management and ensure health and safety for all Canadians.

The renewed Science Program will be anchored in an integrated set of ecosystem monitoring programs, operating from a combination of cost-effective fields and remote platforms. Five specific programs are being implemented, one for each of the Atlantic, the Pacific, the Arctic, freshwater and Salmon in the Pacific. To ensure DFO Science benefits from existing expertise and capabilities, it is actively working to establish partnering arrangements with other science-based departments and non-government groups such as universities and industry in order to involve them in field observations.

4.2.1.2 Data and Information Management

DFO Science collects and generates an enormous amount of scientific data and information each year, requiring good data management practices, without which it would be impossible to realize their true value and potential. In essence, data management protects our financial investment in data and information.

The renewed Science Program will benefit from a nationally integrated scientific data management system that provides a secure "home" for data in the long term; a wider access to basic data for research and advice; and, opportunity to build multi-disciplinary support products for decision-making. A comprehensive plan addressing Governance, Standards, Archives and Access is being implemented in collaboration with DFO Information Management, international partners, universities and the private sector.

4.2.1.3 Scientific advice

The rigours of scientific excellence must be applied to provide high quality, timely and relevant scientific advice in support of sound policy development and informed decision-making. Scientific advice is derived from a series of complex and systematic steps involving data collection and compilation followed by data synthesis and analysis. The data and the results of the analysis are then subjected to a critical review through an open, inclusive and transparent peer review process.

The DFO peer review process is anchored by scientific experts from various disciplines, both within and outside government, who critically assess findings, weigh risks and uncertainties, and contribute to Science advisory publications.

As the demand for advice on scientific issues is increasing both in terms of volume and complexity, the peer review process must continue meeting the needs of traditional business (e.g. stock assessment) while supporting emerging Departmental priorities (e.g. recovery of Species at Risk). As such, it has become essential to align the peer review process with well-defined priorities. The renewed Science Program relies on analytical skills and interdisciplinary expertise to provide relevant and robust advice in support of integrated management of human activities in aquatic ecosystems. Advice will continue to be provided through a rigorous peer review process built on the Government of Canada's Framework issued in 2000: Principles and Guidelines for the Effective Use of Science and Technology Advice in Government Decision Making.

Canada's Framework issued in 2000: ***Principles and Guidelines for the Effective Use of Science and Technology Advice in Government Decision Making.***

4.2.1.4 Products and Services

Scientific products and services have traditionally included hydrographic charts and nautical publications, but there is an increasing demand for new oceanographic products that are needed to support safe navigation, rescue operations, pollution prevention and control, storm surge prediction, etc.

The renewed Science Program will ensure that products needed to support DFO's overall objectives are available in a timely fashion and in a form that is easy to use. For example, mariners will have access to accurate nautical charts and current updates in both paper and electronic formats. This type of service helps the Canadian and international shipping community to operate effectively and safely. In addition, the Science Program is responsible for the production of detailed maps of Canada's continental shelf to support Canada's claim for extended jurisdiction under the United Nations Convention on the Law of the Sea. In short, operational oceanography products for use by those working on the sea will continue to be an increasingly important part of the Science Program.

4.2.1.5 Research

Excellent research is a vital component of a modern and cost-effective Science Program. A key objective of any research program is to create new knowledge and methods that will support the development of better advice required for policy and decision making. DFO's research program is multi-faceted and reflects the diverse demands for knowledge associated with existing science-based issues and emerging ones that are increasingly complex, involving a variety of ocean industries, technologies, and a multitude of aquatic applications. In recent years, the demand for new types of knowledge has challenged our research program's capacity to generate the data, information, and knowledge necessary to deliver effective advice, products, and services. At the same time, it has served as a catalyst for reassessing and prioritizing existing and future demands for scientific knowledge based on established and emerging priorities.

The ***Ecosystem Science Framework in support of Integrated Management*** provides the rationale for an ecosystem science approach and describes the approach for realigning the Science Program to support an ecosystem approach to management. A ***Five-Year Research Agenda,*** guided by this Framework, was developed to support integrated management objectives and to identify current and emerging priorities requiring scientific input in the medium and long-term. Ten research priorities for DFO Science were identified:

1. *Fish Population and Community Productivity*
2. *Habitat and Population Linkages*
3. *Climate Change and Variability*
4. *Ecosystem Assessment and Management Strategies*
5. *Aquatic Invasive Species*
6. *Aquatic Animal Health*
7. *Sustainability of Aquaculture*
8. *Ecosystem Effects of Energy Production*
9. *Operational Oceanography*
10. *Emerging and Enabling Technologies for Regulatory Responsibilities*

The ten research priorities are further defined in a detailed research plan which includes information on integrated Ecosystem Research Initiatives (ERIs) as well as targeted research on the specific issues identified under the priority research areas.

4.2.2 Modern delivery models

To meet existing needs while remaining responsive to emerging demands, DFO Science uses innovative delivery models to ensure that resources are used to their full potential. The shift to an ecosystem-based management approach requires collaboration with many partners to augment and support our activities and to build sufficient capacity to develop and retain the necessary expertise, experience, and resources to support integrated management. The realigned DFO Science Program effectively draws on the required expertise, whether from within the federal government or through collaborative arrangements with external partners.

4.2.2.1 Collaboration

In line with the Federal S&T Strategy, DFO Science will continue to work with existing partners and actively seek out new collaborative opportunities to push the frontiers of knowledge generation and to discover new innovations that will benefit Canadians.

Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage

The S&T Strategy aims to build a national competitive advantage based on science and technology and the skilled workers whose aspirations, ambitions, and talents bring innovations to life.

The strategic framework for S&T will guide the Government of Canada in how it approaches investments in S&T.

Source: Industry Canada. *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*. Ottawa: Industry Canada, 2007. Catalogue number lu4-105/2007E.

DFO Science is called upon to provide extensive knowledge, informed advice, and quality products and services to support policy development and decision making. To meet these demands, DFO Science has in the past relied upon, and must continue to rely and capitalise on, the collective expertise and experience of the scientific community.

As a means of facilitating the development of future collaborative arrangements, the ***DFO Science Collaboration Framework*** was developed to ensure transparency in our collaborations and to stimulate further S&T collaboration by raising awareness of our science priorities and research interests among DFO stakeholders including other federal and provincial / territorial S&T performers in Canada.

Ultimately, the new Framework supports the notion of continual dialogue with stakeholders; a necessary first step considering the various ways in which collaboration can occur (i.e. co-located research, visiting fellows, etc.) In moving forward, collaborations will form an important component in leveraging resources in order to maximize the effectiveness of the Science Program and deliver improved results for Canadians.

4.2.2.2 Centres of Expertise

DFO Science has established Centres of Expertise (COEs) to focus on high priority long-term research issues that could not be addressed by a single Region or a single DFO Science institute. COEs enable DFO to support unique research requirements in areas of the Science program where national delivery and co-ordination would be difficult due to the scope of the research requirements or the specific and unique nature of the expected outcomes.

COEs bring together diverse scientific expertise, either through a virtual network or in a geographic location, and rely upon collaboration with industry, academia, other federal departments, provincial, territorial and Aboriginal governments, and nongovernmental organizations to enhance their capacity for research.

DFO Science COEs include:

- Centre for Offshore Oil & Gas Environmental Research (COOGER)
- Centre of Expertise on Marine Mammals (CEMAM)
- National Centre for Arctic Aquatic Research Excellence (N-CAARE)
- Centre for Environmental Research on Pesticides (CERP)
- Centre of Expertise on Hydropower Impacts on Fish and Fish Habitat (CHIF)
- Centre for Ocean Model Development and Application (COMDA)
- Centre for Aquatic Animal Health and Research Diagnostics (CAAHRD)
- Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment (CEARA)
- Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS)
- Laboratories of Expertise in Aquatic Chemical Analysis (LEACA)
- Centre for Aquatic Biotechnology Regulatory Research (CABRR)
- Center for Aquatic Habitat Research (CAHR).

4.2.3 Highly Skilled Workforce

Effectiveness in Science and Technology depends on having a workforce that is devoted to excellence and that is knowledgeable, curious, motivated, team-based and adaptive.

The Science Framework for the Future is more than aligning the programs with DFO and Government-wide priorities; it also promotes a change of culture aimed at:

- Changing the way scientific activities are carried out by the DFO Science workforce;
- Improving the interaction among staff to achieve a better integration of our science work;
- Working in collaboration with partners in multidisciplinary teams to leverage our scientific capacity; and,
- Bringing out the excellence in our people.

DFO Science has developed a ***National Human Resource (HR) Strategy*** which aims to develop and maintain a highly skilled workforce, focus on scientific excellence, develop capacity to meet DFO and Government-wide priorities, develop expertise in multidisciplinary ecosystem science approaches, and to champion collaborative approaches.

4.3 Affordable Science

A comprehensive business planning framework that establishes clear accountability for resources and results has been implemented to ensure that the Science Program remains affordable in the future. Annual and long-term planning integrates the assessment of risks and impacts and is carried out in collaboration with clients and partners. Business and strategic planning are supported by national strategies for financial management, collaboration, at-sea science and scientific equipment life-cycle management.

Our ***Financial Strategy,*** completed in 2005, focuses on balancing salary, capital and operating expenditures. It governs the manner in which Science will manage its financial resources in the near and longer-term to ensure that there is stable funding and financial flexibility to undertake Science activities needed to support departmental and government needs. The strategy also aims at rebuilding and maintaining a healthy High Priority Fund envelope to support key priority areas of the Science Program.

Collaborative approaches and partners are critical in the delivery of the DFO Science program. The ***DFO Science Collaboration Framework*** completed in 2007, provides guidance on developing and managing partnering arrangements that are relevant and beneficial to the DFO Science Program.

An ***At-Sea Science Strategy*** was developed to encompass a long-term science vessel requirement consistent with the Science Sector's operational plan. The Strategy identifies the types and number of vessels to be replaced over the next 5 to 15 years and outlines an approach to bring the use and operation of vessels and expenditures in line with available funding.

Several major pieces of scientific equipment are nearing, have reached or have exceeded their operational lifetimes and need to be replaced. As well, new science equipment will be needed to support emerging scientific studies arising from new client demands. A ***Scientific Equipment Strategy*** for the acquisition and long-term maintenance of equipment will enable us to address those needs, and ensure that essential scientific activities such as monitoring, research, data management can be sustained on a long-term basis.

4.4 Valued Science

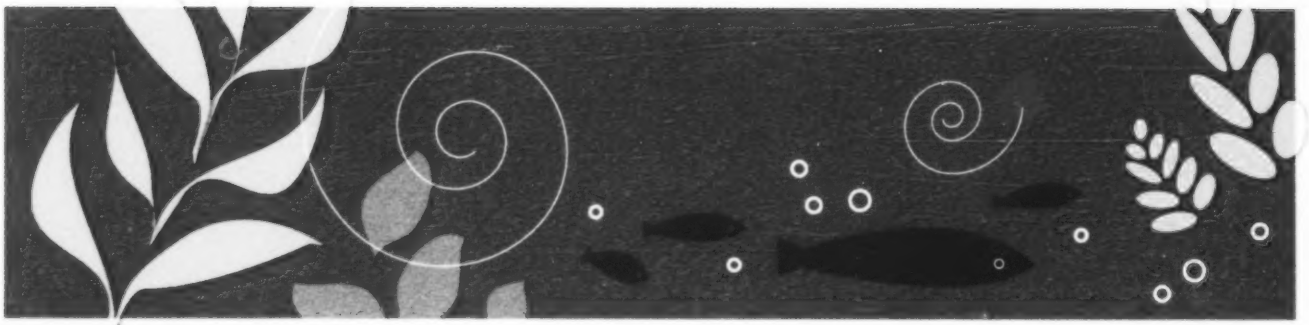
The degree to which DFO Science supports policy development and decision-making depends on the value and the benefit that our clients derive from our Science outputs. Producing volumes of science data and information alone is not enough. DFO clients and, more broadly, Canadians must be made aware of the information, products and services that are available to them.

A ***Strategic Science Outreach Strategy*** was developed to ensure that DFO Science proactively communicates with its clients. The key goals of the strategy are to:

- Ensure that scientific advice is fully considered in policy development and decision-making;
- Build public and stakeholders confidence and trust;
- Explain DFO Science and the benefits for Canadians.

The emphasis is placed on using modern communication methods to deliver information and advice to our clients and stakeholders, and to the general public as well.

Finally, an ***Integrated Science Risk and Performance Management Framework*** was developed to ensure that we continually monitor the success of the Science Program in an effort to ensure that science is appreciated at a Departmental and Government of Canada levels.



5. Conclusion

The aquatic sciences have been an area of excellence in Canada for more than a hundred years, and government science programs have been a key part of building knowledge of aquatic ecosystems. As human uses of the aquatic realm have evolved and intensified, DFO Science has adapted – but always with a focus on excellence in the provision of information and advice to Canadians.

Over the past decade, the number and complexity of demands on the DFO Science Program have increased dramatically. Faced with fixed and in some cases declining resources, a comprehensive science program management framework was needed to address these conflicting pressures.

Following the *Science Renewal* exercise, the Science Program is now better positioned to inform government decision-making and policy development, and to respond proactively to evolving priorities.

Under our DFO Science Framework for the Future, we have improved our strategic and operational planning, we are investing in research priority areas, we are building a diversified and knowledgeable workforce, and we have improved our overall contribution to the Canadian innovation system through our own expert science and through our collaboration with key partners across all levels of government, academia, and the private sector, both domestically and internationally.

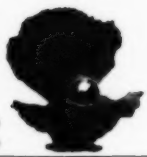
Canadian society and the world at large depend on DFO's Aquatic Science Program. Many of the activities necessary to produce scientific information are little known to the public– data collection at sea or on remote rivers and lakes, compiling and ensuring the quality of data, working through uncertainties in peer review meetings – but the products we provide as a result of this work are highly visible and essential to its well being. Finally, DFO Science supports the Canadian economy and economic prosperity through our activities related to: charting and navigation, fishing, aquaculture, ocean industries, recreation and tourism as well as many other industries.

As human uses of the oceans and freshwater bodies continue to expand, science will continue to provide our window into the aquatic realm. Our Science Framework for the Future ensures that DFO will be able to continue a long tradition of providing advice and information to Canadians and the world, to ensure that we can collectively understand, manage and develop our aquatic resources on a sustainable basis.

Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Les sciences à Pêches et Océans Canada :

Un cadre scientifique pour l'avenir



Canada

Publié par :

Direction générale des communications
Pêches et Océans Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

1 888-346-3338

MPO/2008-1463

© Sa majesté la Reine du Chef du Canada 2008

N° cat. Fs23-535/2008
ISBN 978-0-662-05728-4

N° cat. Fs23-535/2008F-PDF
ISBN 978-0-662-04006-4

Table des matières

1. Pourquoi un cadre scientifique? 1

2. Quelle est la contribution du Secteur des sciences du MPO? 3

3. Comment le cadre scientifique pour l'avenir a-t-il été élaboré? 5

3.1 Un cadre scientifique pour l'avenir 5

4. Le renouvellement des sciences en action 6

4.1 Programme scientifique pertinent 6

4.1.1 Approche fondée sur les sciences écosystémiques 6

4.2 Programme scientifique efficace 7

4.2.1 Programme équilibré 7

4.2.1.1 Surveillance 7

4.2.1.2 Gestion des données et de l'information 8

4.2.1.3 Conseils scientifiques 8

4.2.1.4 Produits et services 8

4.2.1.5 Recherche 8

4.2.2 Modèles d'exécution moderne 9

4.2.2.1 Collaboration 9

4.2.2.2 Centres d'expertise 10

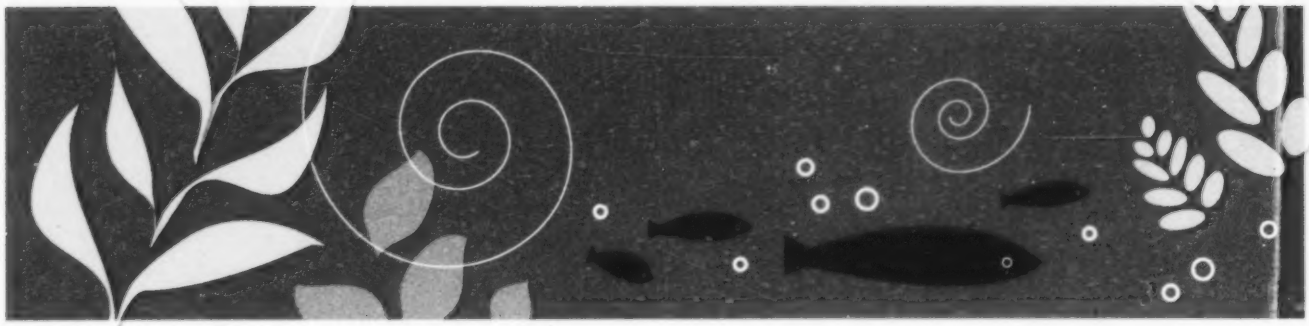
4.2.3 Effectif hautement qualifié 10

4.3 Programme scientifique abordable 10

4.4 Programme scientifique valorisé 11

5. Conclusion 12

Sources Mixtes
FSC



1. Pourquoi un cadre scientifique?

Le ministère des Pêches et des Océans Canada (MPO) a un mandat très large à remplir. Entouré par les océans Arctique, Atlantique et Pacifique et renfermant un vaste système d'eau douce, le Canada constitue l'un des principaux pays maritimes de la planète. Il occupe le premier rang dans le monde pour :

- **son littoral** (243 792 km) – mises bout à bout, les côtes canadiennes pourraient faire plus de six fois le tour de la Terre à l'équateur (25 % du littoral de la planète);
- **ses eaux douces** - les deux millions de lacs et de rivières du Canada couvrent 7,6 % de notre masse continentale (755 000 km carrés);
- **sa voie maritime intérieure** (3 700 km) – elle s'étend du golfe Saint Laurent au lac Supérieur;
- **un de ses archipels** - les îles de l'Arctique du Canada, où l'on trouve six des plus grandes îles du monde, couvrent 1,4 million de kilomètres carrés;
- **son importante zone économique exclusive en haute mer** (200 milles nautiques) – sa superficie est de 3,7 millions de kilomètres carrés, ce qui équivaut à 37 % de la masse continentale du Canada.

Le MPO est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques et des programmes à l'appui des intérêts économiques, écologiques et scientifiques du Canada dans les domaines des océans et des eaux intérieures.

Étant un ministère à vocation scientifique, le MPO compte sur le programme dynamique du Secteur des sciences pour obtenir des données et des informations qualitatives et quantitatives, alliées avec des analyses et des conseils scientifiques d'experts, pour appuyer directement le processus décisionnel, ainsi que la mise en œuvre des programmes et des politiques déterminant la conduite de ses opérations au Canada et à l'étranger.

Célébrant plus d'un siècle d'excellence en sciences aquatiques fédérales, les scientifiques et les ingénieurs du MPO ont largement contribué aux recherches, à la mise en valeur et à la compréhension des trois océans, des eaux douces et du littoral du Canada. Le Canada jouit d'une solide réputation en recherche sur les pêches et l'aquaculture, en hydrographie, en océanographie et en sciences de l'environnement aquatique. Le MPO compte 15 centres de recherche au Canada et emploie environ 1 700 scientifiques, techniciens et hydrographes de renommée internationale.

La gestion durable des océans n'intéresse pas uniquement la population canadienne, mais bien toute la planète. Le Secteur des sciences du MPO est un membre influent de nombreux organismes, traités et conventions (p. ex., le Conseil international pour l'exploration de la mer, l'Organisation pour les sciences marines dans le Pacifique Nord et la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO, le Traité sur le saumon du Pacifique et la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer), créés et adoptés pour protéger les ressources océaniques de la planète, enrichir nos connaissances sur la gestion durable des océans, et établir la souveraineté canadienne sur les zones économiques exclusives au delà des frontières territoriales maritimes.

Comme les menaces qui pèsent sur les écosystèmes marins et d'eau douce du Canada deviennent plus nombreuses et plus complexes, il est apparu indispensable d'élaborer un cadre scientifique pour s'adapter à de nouvelles réalités, conserver le dynamisme du programme du Secteur des sciences du MPO et favoriser l'harmonisation avec nos partenaires fédéraux dans le cadre de la nouvelle stratégie fédérale sur les sciences et la technologie (S-T) intitulée ***Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada.***

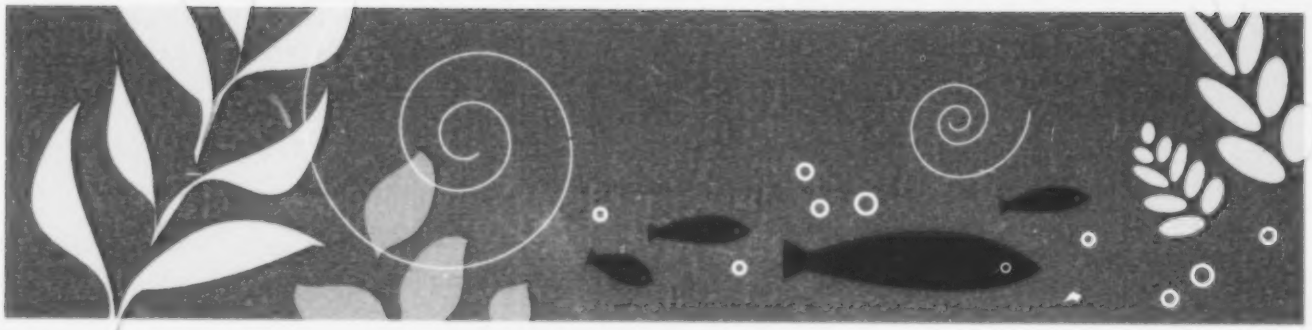
Le cadre scientifique vise à définir l'orientation du programme du Secteur des sciences pour l'avenir et à atteindre un équilibre plus juste entre la nécessité d'aborder les problèmes à long terme et celle de conserver la souplesse requise pour s'adapter et répondre aux priorités courantes. Il permettra au Ministère de se concentrer sur les pressions

croissantes (p. ex., les espèces aquatiques envahissantes) et les enjeux prioritaires (p. ex., l'exploitation des sables bitumineux) qui importent le plus pour les Canadiens, sans pour autant compromettre sa capacité d'effectuer des recherches à long terme tournées vers l'avenir sur une multitude de questions.

Ces dernières années, la demande de renseignements et de conseils scientifiques a explosé, alors que les ressources du programme du Secteur des sciences du MPO étaient soit gelées soit réduites. Le cadre scientifique contribue à améliorer notre capacité d'effectuer une planification stratégique et opérationnelle efficace afin d'atténuer la pression attribuable aux demandes concurrentielles de conseils scientifiques faisant appel aux mêmes ressources. Il aide également le programme du Secteur des sciences à se tourner vers l'avenir et, par le fait même, à mieux s'intégrer aux programmes du MPO, des autres ministères et des autres paliers de gouvernement.

Compte tenu du large mandat du Ministère et du rôle de plus en plus important confié au programme du Secteur des sciences, le Cadre scientifique pour l'avenir pousse le Secteur des sciences à mettre à contribution d'autres compétences en S-T en travaillant en étroite collaboration avec d'autres ministères fédéraux et en renforçant la collaboration avec les provinces et les territoires, des conseils de cogestion, ainsi qu'avec ses principaux partenaires du secteur privé et du milieu universitaire.

En fin de compte, grâce au Cadre scientifique pour l'avenir, le programme du Secteur des sciences du MPO sera en mesure de continuer à offrir en temps opportun des conseils scientifiques crédibles, adaptés, utiles et valorisés à l'appui des Canadiens, des décideurs au sein du MPO et à l'échelle de tous les paliers de gouvernement, du secteur privé, des organismes communautaires, ainsi que de nos partenaires internationaux.



2. Quelle est la contribution du Secteur des sciences du MPO?

Pour avoir un bon programme de sciences aquatiques, il faut être capable de faire des observations systématiques sur de longues durées et sur de vastes régions et, par la suite, d'analyser objectivement les résultats pour produire des renseignements utiles sur l'état et les tendances des écosystèmes aquatiques.

Au Canada, la capacité d'observer et de comprendre les ressources naturelles subaquatiques et de prendre des décisions éclairées sur leur gestion dépend dans une large mesure des travaux scientifiques menés par le MPO et ses partenaires.

Le MPO effectue de façon impartiale des travaux en sciences et en technologie (S-T) – dans des domaines que d'autres ne sont ni disposés ni aptes à poursuivre – et joue un rôle de chef de file qui rapproche des partenaires et des intervenants du secteur privé, du milieu universitaire et des organismes non gouvernementaux pour entreprendre des recherches en S-T sur des enjeux d'intérêt commun.

De plus, la S-T au MPO appuie directement et indirectement la prise de décisions relatives aux priorités nationales en matière d'énergie, d'environnement, de ressources naturelles, de santé, d'économie, de sécurité et de défense.

Comme les océans et les ressources en eau douce sont de plus en plus utilisés par les humains, le Secteur des sciences du MPO est de plus en plus sollicité pour appuyer les efforts de tous les paliers de gouvernement, du secteur privé et des organismes non gouvernementaux pour assurer la sécurité maritime, ainsi que le développement durable des écosystèmes aquatiques du Canada.

Voici quelques exemples des travaux que le Secteur des sciences du MPO effectue dans l'intérêt public.

Surveillance de l'état des océans

En collaboration avec bon nombre de ses partenaires, le Secteur des sciences dirige la surveillance des océans. Au moyen de navires de recherche et de technologies de pointe (par exemple, des capteurs attachés sur des mammifères marins, des planeurs équipés d'instruments scientifiques, et des bouées dérivantes robotisées qui transmettent des données par satellite), le MPO contribue à l'enrichissement de nos connaissances sur le climat et la variabilité des océans.

Ces programmes de surveillance sont d'une importance cruciale non seulement pour rendre compte de l'état des océans, mais également pour recueillir les données et l'information nécessaires afin d'élaborer les modèles de prévision grâce auxquels nous sommes en mesure de prédire comment les océans et les bassins hydrologiques se porteront. De plus, grâce à ses activités de surveillance, le MPO peut détecter et mesurer les changements en milieu aquatique et déterminer de manière plus efficace ceux qui sont attribuables à des phénomènes environnementaux naturels et ceux qui sont causés par les activités anthropiques.

Navigation et transport

Le Service hydrographique du Canada (SHC) effectue de nombreuses activités (production de cartes, surveillance et prévision des niveaux d'eau et de marée, et levés avant et après le dragage) qui soutiennent le développement économique et contribuent à la sécurité de la navigation commerciale et de plaisance dans les eaux canadiennes.

Gestion des pêches et aquaculture

Le Secteur des sciences du MPO a recours à des outils et des méthodes de recherche scientifique de pointe pour assurer la viabilité de l'industrie canadienne des pêches (pêche commerciale, récréative et autochtone). Les pêches commerciales du Canada sont cruciales pour le bien-être socioéconomique de nombreuses collectivités rurales, autochtones et côtières dans tout le pays. En 2005, la valeur des débarquements a atteint plus de deux milliards de dollars,

tandis que les exportations se chiffraient à 4,3 milliards de dollars (si on inclut l'aquaculture). De plus, l'industrie fournit de l'emploi direct à plus de 100 000 personnes. La valeur annuelle de l'aquaculture, une industrie encore jeune mais en pleine expansion, dépasse les 500 millions de dollars annuellement et emploie plus de 15 000 Canadiens. La S-T dirigée par le MPO aide l'industrie à surmonter divers obstacles techniques et sert de base à la prise de décisions et à l'élaboration de politiques et de règlements visant à favoriser la croissance durable de l'industrie tant en milieu marin qu'en eau douce.

Espèces aquatiques envahissantes

Les espèces aquatiques envahissantes ont des répercussions majeures sur les poissons indigènes, les pêches et l'aquaculture au Canada, coûtant des millions de dollars chaque année en pertes de revenus et en coûts de mesures de contrôle. Prenons l'exemple des tunicats (ou ascidies jaunes) qui menacent l'industrie des moules de l'Île du Prince Édouard. Ces organismes se reproduisent plus vite que les moules, ce qui réduit les rendements, tandis que les coûts de la récolte et de la transformation augmentent. Le Secteur des sciences du MPO travaille en collaboration avec plusieurs intervenants (p. ex. d'autres paliers de gouvernement, des collectivités et de l'industrie) pour tenter de contenir la propagation des espèces envahissantes et réduire leurs répercussions économiques et environnementales.

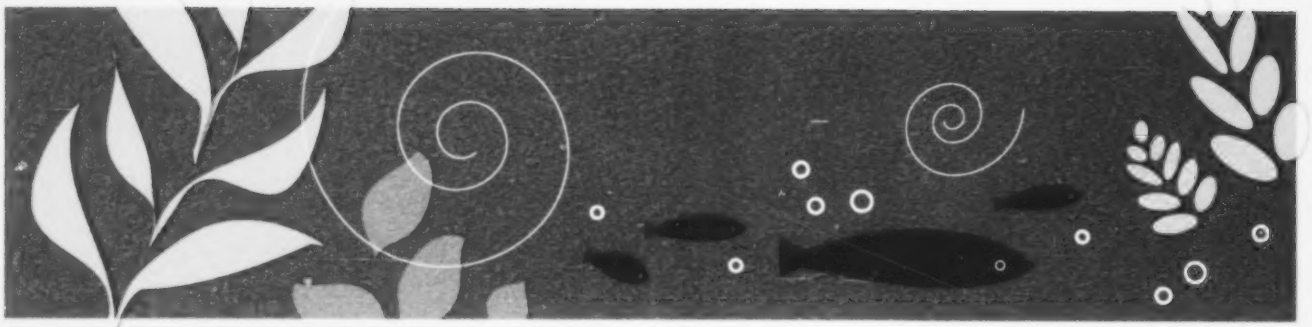
Mise en valeur de sources d'énergie

Le Canada étant riche en sources d'énergie, le Secteur des sciences du MPO joue un rôle essentiel dans la coordination et la recherche sur les impacts des projets de prospection et d'exploitation d'énergie sur le poisson et son habitat.

Le MPO intervient souvent dans l'évaluation de projets de développement énergétique qui relèvent de ses responsabilités en matière de réglementation comme l'exploitation des sables bitumineux. Il effectue également de la recherche prospective sur des enjeux qui touchent généralement les projets d'exploration pétrolière et gazière. Par exemple, le MPO a mis au point, en association avec le secteur des sables bitumineux et l'Université de l'Alberta, des outils permettant de déterminer le débit minimal nécessaire à la préservation de l'habitat de poisson dans la rivière Athabasca. Ce sont des renseignements essentiels pour décider comment les projets de mise en valeur des sables bitumineux peuvent aller de l'avant tout en préservant la santé des écosystèmes aquatiques.

Conscient des retombées économiques de l'hydroélectricité, le Centre d'expertise sur l'hydroélectricité et ses impacts sur le poisson et l'habitat du poisson (CFIP) du MPO coordonne les recherches effectuées dans le but de trouver des solutions novatrices pour atténuer les impacts négatifs que des projets d'aménagement hydroélectriques pourraient avoir sur l'environnement et sur l'habitat du poisson.

Ce ne sont là que quelques-uns des nombreux travaux effectués quotidiennement par le MPO. L'utilisation accrue des océans et des ressources en eau douce par les humains entraîne de nouveaux défis et de nouvelles possibilités et stimule la demande de conseils scientifiques, particulièrement sur les effets cumulatifs de toutes ces activités. C'est pourquoi le MPO et divers ministères fédéraux ont lancé des initiatives visant à favoriser la collaboration interministérielle et à produire des avis scientifiques plus complets pour appuyer le processus décisionnel et l'élaboration des politiques.



3. Comment le cadre scientifique pour l'avenir a-t-il été élaboré?

Réagissant aux pressions qui se multipliaient rapidement, le Ministère a entrepris, entre 2002 et 2004, une évaluation exhaustive de ses ressources humaines et financières, de ses processus d'établissement des priorités, ainsi que de ses pratiques de gestion. Les décideurs et les responsables des politiques ont confirmé que le Ministère devait se doter d'une approche intégrée fondée sur la science pour gérer les ressources et les écosystèmes aquatiques. Le MPO a adopté par la suite les trois résultats stratégiques suivants qui sont appuyés par l'ensemble des activités ministérielles :

1. Voies navigables sécuritaires et accessibles – la sécurité et l'intégrité globales de l'infrastructure maritime du Canada.
2. Écosystèmes aquatiques sains et productifs – le développement durable et la gestion intégrée des ressources des milieux aquatiques du Canada.
3. Pêches et aquaculture durables – un programme intégré qui contribue aux richesses durables des Canadiens.

Suivant l'évaluation ministérielle terminée en 2004, un examen approfondi du programme du Secteur des sciences a été entrepris afin d'évaluer comment il serait possible d'allouer les ressources scientifiques plus efficacement pour favoriser l'élaboration des politiques et la prise de décisions de manière à appuyer les résultats stratégiques et les priorités du Ministère.

Terminé en 2004-2005, l'examen a abouti à la conclusion que le programme du Secteur des sciences devait se doter d'un processus d'établissement des priorités transparent, fondé sur la gestion intégrée du risque afin d'améliorer la planification stratégique et opérationnelle et, par conséquent, d'alléger les contraintes de financement attribuables à l'élargissement de son mandat et aux nouvelles priorités. L'examen a aussi révélé qu'il fallait renouveler l'effectif du programme du Secteur des sciences afin de compenser les départs à la retraite et l'attrition.

3.1 Un cadre scientifique pour l'avenir

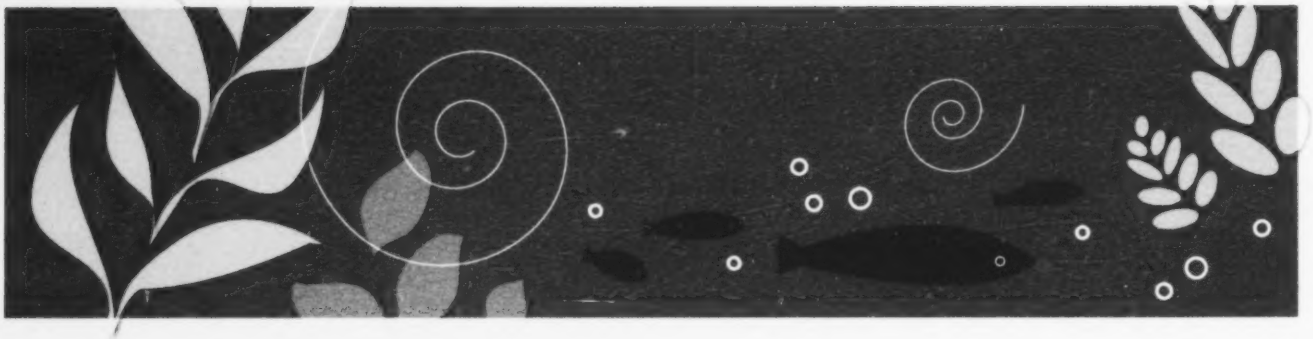
Tenant compte des recommandations émanant de l'examen du programme du Secteur des sciences, le Cadre scientifique pour l'avenir a été élaboré pour faire en sorte que les activités scientifiques du MPO soient :

- pertinentes,
- efficaces,
- abordables,
- valorisées.

Grâce au nouveau cadre, le Secteur des sciences sera plus apte à fournir des renseignements, des conseils et des services scientifiques pour appuyer l'élaboration des politiques, le processus décisionnel ainsi que les divers services que le Ministère offre aux Canadiens.

Vision du Cadre scientifique pour l'avenir

Établir un programme de sciences aquatiques dynamique et fondé sur l'**excellence** qui répond aux besoins du MPO et du gouvernement et qui sert les intérêts des Canadiens de la meilleure façon qui soit.



4. Le renouvellement des sciences en action

4.1 Programme scientifique pertinent

Une planification efficace et intégrée des activités est nécessaire pour garantir que le programme du Secteur des sciences du MPO soit pertinent et capable d'exploiter les possibilités et de répondre aux défis courants et futurs que le Ministère doit aborder.

Le Secteur des sciences doit appuyer les priorités du gouvernement canadien et les objectifs stratégiques du MPO et répondre aux besoins de ses secteurs clients (Gestion des pêches et de l'aquaculture, Océans et habitat, Espèces en péril et Garde côtière canadienne). En 2005, le Conseil de gestion des sciences (CGS) a été créé dans le but précis de donner une direction stratégique et de montrer la voie à suivre au Secteur des sciences.

Le CGS est un organisme décisionnel dont la responsabilité est de cerner les enjeux importants pour la réalisation des objectifs du mandat du Ministère, choisir et classer les priorités ministérielles et pangouvernementales qui nécessitent un soutien scientifique, et donner une orientation stratégique à la planification des activités du Secteur des sciences.

Depuis sa création, le CGS a supervisé plusieurs initiatives d'envergure, dont les suivantes :

- Le ***Cadre scientifique écosystémique du MPO en faveur d'une gestion intégrée*** qui établit la raison d'être de l'approche scientifique écosystémique et décrit comment réaligner le programme du Secteur des sciences pour appuyer une approche écosystémique à la gestion des milieux aquatiques;
- Le ***Programme de recherche quinquennal*** qui appuie les objectifs de la gestion intégrée et détermine les priorités actuelles et nouvelles nécessitant un soutien scientifique à moyen et à long terme;
- La ***Stratégie nationale de ressources humaines*** pour le programme du Secteur des sciences, dont le but est d'attirer et de maintenir une expertise équilibrée qui lui permettra de répondre aux enjeux dans le cadre d'une approche écosystémique de gestion intégrée;
- La ***Stratégie de rayonnement scientifique*** qui vise à faire en sorte que les avis scientifiques soient réellement pris en considération dans l'élaboration des politiques et la prise des décisions et à donner des indications sur la meilleure façon de diffuser l'information au grand public afin d'instaurer la confiance dans le Secteur des sciences du MPO.

4.1.1 Approche fondée sur les sciences écosystémiques

Des bouleversements importants, tels que l'effondrement et le non-rétablissement des stocks de poisson de fond de la côte Est et les variations importantes des remontées des stocks de saumon dans l'Ouest canadien ont montré qu'il fallait adopter de nouvelles approches de gestion des ressources halieutiques.

Traditionnellement, le Secteur des sciences du MPO appuyait la gestion des activités anthropiques de façon ponctuelle et concentrait ses efforts sur les objectifs cibles de chacune de ces activités.

Étant donné l'évolution des utilisations des océans et la diversité et la complexité accrues des enjeux nécessitant un soutien scientifique, on faisait moins confiance à l'approche scientifique traditionnelle pour fournir les informations et les conseils nécessaires pour permettre l'intégration de l'élaboration de politiques et de la prise de décisions complexes.

Qu'est-ce qu'un écosystème?

Un écosystème est un système défini géographiquement qui contient tous les organismes vivants, les environnements physique, chimique et climatique, ainsi que les processus qui contrôlent la dynamique du système. L'interaction des organismes dans un écosystème est dynamique et sujette aux perturbations internes et externes et peut donc changer au fil du temps.

Bien que les écosystèmes aquatiques puissent être séparés par des barrières géographiques, comme dans le cas des lacs, des bassins hydrographiques et des baies isolées, ces écosystèmes se mélangent souvent les uns aux autres en raison des limites poreuses établies par les courants, les caractéristiques du fond marin et les masses d'eau.

Par conséquent, un nouveau *Cadre pour les sciences écosystémiques en appui à la gestion intégrée* a été élaboré pour mieux rendre compte et mieux comprendre les impacts cumulatifs des différentes activités anthropiques dans les milieux aquatiques et établir un cadre général pour l'intégration des activités scientifiques.

Une approche écosystémique permet de déceler dès qu'ils surgissent des problèmes qui pourraient nous échapper si l'attention était tournée vers des enjeux ou des groupes d'espèces particuliers. De plus, grâce à une telle approche, le Secteur des sciences du MPO pourra déceler, surveiller et interpréter les tendances des caractéristiques les plus importantes pour la durabilité d'un écosystème, et intégrer les connaissances existantes sur les effets des pêches, de l'aquaculture, de l'habitat et des activités océaniques et en eau douce sur ces importantes caractéristiques.

4.2 Programme scientifique efficace

Le programme du Secteur des sciences comporte cinq fonctions principales, à savoir la **surveillance,** la **gestion des données et de l'information,** la **formulation de conseils scientifiques,** les **produits et services** et la **recherche.**

L'exécution efficace et moderne des activités scientifiques est au cœur du mandat du Secteur des sciences du MPO lequel doit veiller à :

- maintenir un équilibre entre les cinq fonctions,
- exploiter les possibilités de partenariat et de collaboration afin d'accroître la capacité du programme du Secteur des sciences.

4.2.1 Programme équilibré

Le Cadre scientifique pour l'avenir fait en sorte que toutes les fonctions scientifiques soient soutenues de manière équilibrée et que chacune contribue aux objectifs généraux. Le but du Cadre scientifique est de stabiliser l'organisation pour assurer la durabilité à long terme du programme de surveillance et l'intégrité de nos bases de données. Bien que la stabilité soit un objectif principal du Cadre scientifique, il faut que celui-ci soit suffisamment souple pour que notre programme de recherche, nos conseils scientifiques et nos produits et services puissent répondre aux nouvelles priorités du MPO et du gouvernement du Canada.

En renforçant les fonctions scientifiques principales, le Ministère peut combiner l'information sur les aspects physiques, chimiques et biologiques des milieux aquatiques et appuyer la gestion écosystémique, y compris les évaluations des effets cumulatifs des diverses activités anthropiques.

4.2.1.1 Surveillance

Pour comprendre les changements que subissent les milieux et les ressources aquatiques, il faut surveiller de façon régulière et soutenue les conditions physiques, chimiques et biologiques de ces milieux. Pour gérer les systèmes aquatiques, il est essentiel de définir les tendances de la variabilité naturelle des écosystèmes aquatiques et de faire la distinction entre la variabilité naturelle et celle attribuable aux impacts des activités anthropiques. Les programmes de surveillance nous permettent d'évaluer l'état des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada en fonction de ces points de repère. Effectuées de façon soutenue et systématique, nos activités de surveillance éclairent les politiques publiques, appuient la prise de décisions relatives à la gestion des ressources, tout en assurant la santé et la sécurité de la population canadienne.

Le programme renouvelé du Secteur des sciences sera arrimé à une série intégrée de programmes de surveillance des écosystèmes combinant des stations terrestres et des plates-formes de télédétection. Cinq programmes sont en cours de mise en œuvre pour l'Atlantique, le Pacifique, l'Arctique, les eaux douces et le saumon dans le Pacifique. Afin de tirer profit des compétences et des capacités existantes, le Secteur des sciences travaille activement à établir des ententes de partenariat avec d'autres ministères à vocation scientifique et des groupes non gouvernementaux comme les universités et l'industrie pour qu'ils participent aux observations sur le terrain.

4.2.1.2 Gestion des données et de l'information

Chaque année, le Secteur des sciences recueille et produit une quantité énorme de données et de renseignements scientifiques qui exigent des pratiques de gestion adéquates sans lesquelles il serait impossible d'exploiter leur valeur et leur potentiel réels. Essentiellement, la gestion des données protège l'investissement financier dans la collecte de données et de renseignements.

Le programme renouvelé du Secteur des sciences aura accès à un système de gestion des données scientifiques intégrées à l'échelle nationale faisant en sorte que les données soient sécurisées. Ce système donnera un meilleur accès aux données de base nécessaires pour la recherche et la prestation de conseils et permettra de créer des produits de soutien multidisciplinaires pour la prise de décisions. En collaboration avec Gestion de l'information du MPO, des partenaires internationaux, des universités et le secteur privé, un plan global portant sur la gouvernance, les normes, l'archivage et l'accès aux données est en cours d'exécution.

4.2.1.3 Conseils scientifiques

Il faut appliquer toute la rigueur de l'excellence scientifique afin de fournir en temps opportun des conseils scientifiques pertinents de qualité qui serviront de base à l'élaboration de politiques judicieuses et à la prise de décisions éclairées. La prestation de conseils scientifiques passe systématiquement par de nombreuses étapes complexes comportant la collecte, la compilation, la synthèse et l'analyse de données. Les données ainsi que les résultats de l'analyse font ensuite l'objet d'un examen critique au moyen d'un processus d'examen par les pairs ouvert, inclusif et transparent.

Au MPO, l'examen par les pairs est effectué par des experts scientifiques de différentes disciplines provenant tant de l'intérieur que de l'extérieur du gouvernement. Ils font l'évaluation critique des résultats, étudient les risques et les incertitudes, et collaborent à la publication des avis du Secteur des sciences.

Comme les demandes de conseils portant sur des enjeux complexes augmentent, le processus d'examen par les pairs doit non seulement continuer à répondre aux besoins des activités traditionnelles (p. ex., l'évaluation des stocks), mais également aux nouvelles priorités (p. ex., le rétablissement des espèces en péril). Il faut donc le recentrer sur des priorités bien définies. Le programme renouvelé du Secteur des sciences compte sur des compétences analytiques et des expertises interdisciplinaires pour fournir des conseils pertinents et solides à l'appui de la gestion intégrée des activités anthropiques dans les écosystèmes aquatiques. On continuera à fournir des conseils au moyen du processus rigoureux d'examen par les pairs qui s'inspire du cadre du gouvernement du Canada publié en 2000 s'intitulant ***Principes et lignes directrices pour une utilisation efficace des avis relatifs aux sciences et à la technologie dans le processus décisionnel du gouvernement.***

4.2.1.4 Produits et services

Les cartes hydrographiques et les publications nautiques font habituellement partie des produits et services scientifiques, mais il y a une demande croissante pour de nouveaux produits océanographiques pour assurer la sécurité de la navigation, mener les opérations de sauvetage, prévenir et contrôler la pollution, prévoir les ondes de tempête, etc.

Le programme renouvelé du Secteur des sciences fera en sorte que les produits qui s'imposent pour appuyer les objectifs généraux du MPO soient rapidement disponibles, dans un format facile à utiliser. Par exemple, les navigateurs auront accès à des cartes nautiques exactes et à des corrections à jour, en papier et sous forme électronique. Ce genre de service permet à la communauté maritime canadienne et internationale d'opérer efficacement et sans danger. De plus, le programme du Secteur des sciences est responsable de produire des cartes détaillées de la plate-forme continentale canadienne afin de documenter la revendication d'un champ de compétence élargi en vertu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. En bref, les produits océanographiques opérationnels utilisés par ceux qui travaillent en mer continueront d'occuper une part de plus en plus importante du programme du Secteur des sciences.

4.2.1.5 Recherche

L'excellence en recherche est essentielle pour que le programme du Secteur des sciences soit moderne et rentable. Tout programme de recherche doit avoir pour objectif principal la création de nouvelles connaissances et méthodes qui permettront d'améliorer les conseils qui servent de base à l'élaboration de politiques et à la prise de décisions. Le programme de recherche du MPO comporte de nombreux volets reflétant la diversité des besoins en information liés aux enjeux scientifiques actuels, ainsi qu'aux nouveaux enjeux qui sont de plus en plus complexes et nécessitent le recours à un grand nombre d'industries et de technologies océaniques et à une multitude d'applications en milieu aquatique. Ces dernières années, notre programme de recherche a eu du mal à produire toutes les données, les informations et les connaissances nécessaires pour répondre efficacement à la demande de conseils, de produits et de services. Parallèlement, ce défi nous a poussé à réévaluer et à prioriser les besoins actuels et futurs de connaissances scientifiques en fonction des priorités établies et prévues.

Le ***Cadre scientifique écosystémique en faveur d'une gestion intégrée*** explique la raison d'être de l'approche scientifique écosystémique et décrit comment le programme du Secteur des sciences sera réaligné pour correspondre à cette approche. Nous avons établi un ***programme de recherche quinquennal*** qui s'inspire du Cadre pour appuyer les objectifs de gestion intégrée et déterminer les priorités actuelles et émergentes qui nécessitent des conseils scientifiques à moyen et à long terme. Le Secteur des sciences du MPO s'est fixé dix priorités de recherche :

1. *Productivité des populations et communautés de poissons*
2. *Liens entre l'habitat et la population*
3. *Changements et variabilité climatiques*
4. *Évaluation de l'écosystème et stratégies de gestion*
5. *Espèces aquatiques envahissantes*
6. *Santé des animaux aquatiques*
7. *Durabilité de l'aquaculture*
8. *Effet de la production d'énergie sur l'écosystème*
9. *Océanographie opérationnelle*
10. *Technologies nouvelles et habilitantes concernant les responsabilités en matière de réglementation*

Les dix priorités de recherche sont examinées en détail dans un plan de recherche comprenant de l'information sur des initiatives de recherche écosystémique (IRE) intégrées, ainsi que des recherches ciblées portant sur les enjeux particuliers de chacun des thèmes de recherche prioritaires.

4.2.2 Modèles d'exécution moderne

Le Secteur des sciences du MPO offre ses services selon des modèles d'exécution novateurs afin d'exploiter au maximum ses ressources de façon à répondre aux besoins actuels tout en se gardant la souplesse nécessaire pour répondre aux nouvelles demandes. L'adoption d'une approche écosystémique de la gestion nécessite la collaboration de nombreux partenaires afin d'accroître et soutenir nos activités et développer une capacité suffisante pour acquérir l'expertise, l'expérience et les ressources nécessaires à la gestion intégrée. Le programme renouvelé du Secteur des sciences met à contribution efficacement les experts du gouvernement fédéral et ceux de l'extérieur dans le cadre d'accords de collaboration.

4.2.2.1 Collaboration

Comme le veut la Stratégie fédérale de S et T, le Secteur des sciences du MPO poursuivra sa collaboration avec ses partenaires actuels et cherchera activement de nouvelles possibilités de collaboration pour repousser les frontières des connaissances et faire des découvertes qui profiteront aux Canadiens.

Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada

La Stratégie de S et T a pour objet d'établir un avantage concurrentiel national durable fondé sur les sciences et la technologie et sur les travailleurs qualifiés dont les inspirations, les ambitions et les talents engendrent les innovations.

Ce cadre stratégique pour les S et T guidera le gouvernement du Canada dans ses investissements en S et T.

Source : Industrie Canada. *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada*. Ottawa : Industrie Canada, 2007. Numéro de catalogue lu4 105/2007F.

On fait appel au Secteur des sciences du MPO pour fournir des connaissances approfondies, des avis éclairés, ainsi que des produits et des services de qualité, pour appuyer l'élaboration de politiques et la prise de décisions. Comme par le passé, le Secteur des sciences doit pour cela s'en remettre à l'expertise et à l'expérience conjuguée de toute la communauté scientifique.

Le *Cadre de collaboration scientifique du MPO* a été élaboré pour faciliter la conclusion d'ententes de collaboration, en assurer la transparence, et pour susciter d'autres collaborations en S-T en faisant connaître nos priorités scientifiques et nos champs de recherche aux intervenants dans les différents secteurs de compétence du MPO, y compris les autres organismes au Canada qui poursuivent des activités en S-T tant au niveau fédéral, provincial ou territorial.

En fin de compte, le nouveau cadre favorise le dialogue permanent avec les intervenants. C'est une première étape essentielle, compte tenu des diverses formes que peut prendre la collaboration (c'est-à-dire recherche partagée, bourses de recherche scientifique, etc.). Dorénavant, nous miserons sur la collaboration pour mettre à contribution nos ressources dans le but de maximiser l'efficacité du programme du Secteur des sciences et d'offrir de meilleurs résultats pour les Canadiens.

4.2.2.2 Centres d'expertise

Le Secteur des sciences du MPO a mis sur pied des centres d'expertise (CE) pour concentrer les efforts sur des questions de recherche prioritaire à long terme qui ne pourraient pas être abordées par une seule région ou un seul institut. Grâce à ces centres, le MPO peut effectuer des recherches dans des domaines particuliers relevant du programme du Secteur des sciences, qui ne sont pas favorables à une prestation et une coordination nationales, soit en raison de la portée de la recherche ou de la nature particulière des résultats attendus.

Les CE réunissent des experts scientifiques de divers domaines, soit dans un réseau virtuel, soit dans un même lieu géographique et comptent sur la collaboration avec l'industrie, les universités, les autres ministères fédéraux, les gouvernements des provinces et des territoires, les gouvernements autochtones, ainsi qu'avec des organisations non gouvernementales, pour renforcer leur capacité de recherche.

Parmi les CE du Secteur des sciences du MPO, mentionnons les suivants :

- Centre de recherche environnementale sur le pétrole et le gaz extracôtiers (CREPGE)
- Centre d'expertise sur les mammifères marins (CEMAM)
- Centre national d'excellence pour la recherche aquatique dans l'Arctique (CNERAA)
- Centre de recherche environnementale sur les pesticides (CREP)
- Centre d'expertise sur l'hydroélectricité et ses impacts sur le poisson et l'habitat du poisson (CHIP)
- Centre de développement et d'application de modèles océaniques (CDAMO)
- Centre d'expertise sur la santé des animaux aquatiques, recherche et diagnostique
- Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA)
- Centre des sciences intégrées de l'aquaculture (CSIA)
- Laboratoires d'expertise en analyse des produits chimiques en milieu aquatique (LEACA)
- Centre de recherche sur la réglementation en matière de biologie aquatique (CRRBA)
- Centre de recherche sur l'habitat aquatique (CRHA)

4.2.3 Effectif hautement qualifié

L'efficacité de la S et T est tributaire d'un effectif dévoué à l'excellence, compétent, curieux, motivé, doté d'un esprit d'équipe et capable de s'adapter.

Le Cadre scientifique pour l'avenir préconise non seulement l'alignement des programmes sur les priorités du MPO et du gouvernement, mais il propose également un changement de culture ayant pour but :

- de changer la façon dont les activités scientifiques sont effectuées par l'effectif du Secteur des sciences du MPO;
- d'améliorer les relations entre les employés afin de mieux intégrer les travaux scientifiques;
- de collaborer avec des partenaires au sein d'équipes multidisciplinaires afin de mettre à contribution nos capacités scientifiques;
- de promouvoir l'excellence.

Le Secteur des sciences a élaboré une ***Stratégie nationale de ressources humaines (RH)*** dont le but est de constituer et de maintenir un effectif hautement qualifié, promouvoir l'excellence scientifique, renforcer sa capacité de répondre aux priorités du MPO et du gouvernement, développer une expertise dans les approches scientifiques écosystémiques multidisciplinaires et se faire le champion des approches faisant appel à la collaboration.

4.3 Programme scientifique abordable

Le Secteur des sciences a mis en œuvre un vaste cadre de planification opérationnelle qui établit clairement les responsabilités en matière de ressources et de résultats pour que son programme demeure abordable. La planification annuelle et à long terme incorpore l'évaluation des risques et des impacts, et elle s'effectue en collaboration avec nos clients et partenaires. La planification opérationnelle et stratégique est appuyée par les stratégies nationales sur la gestion des finances, la collaboration, la recherche en mer et la gestion du cycle de vie du matériel scientifique.

Notre **Stratégie financière,** achevée en 2005, est axée sur le rétablissement de l'équilibre des dépenses salariales, d'immobilisations et de fonctionnement. Elle régit la manière par laquelle le Secteur des sciences gérera ses ressources financières à court et à long terme de sorte qu'il dispose d'un financement stable et d'une souplesse financière suffisante pour réaliser les activités scientifiques nécessaires à l'appui des exigences ministérielles et gouvernementales. La Stratégie vise également à rétablir et à conserver une enveloppe budgétaire suffisante pour appuyer les principaux secteurs prioritaires du programme du Secteur des sciences.

La collaboration et les partenariats sont essentiels à l'exécution du programme du Secteur des sciences du MPO. Le ***Cadre de collaboration scientifique du MPO,*** achevé en 2007, donne des conseils sur la façon de mettre au point et de gérer des ententes de partenariat pertinentes et profitables au programme du Secteur des sciences du MPO.

La ***Stratégie de recherche en mer*** a été élaborée afin de définir les besoins à long terme de navires scientifiques du programme du Secteur des sciences en accord avec son plan opérationnel. La Stratégie définit le type et le nombre de navires qu'il faudra remplacer au cours des cinq à quinze prochaines années et propose une approche pour réduire l'utilisation et l'exploitation des navires pour que les frais correspondent aux fonds disponibles.

De nombreux appareils scientifiques importants ont atteint ou presque atteint la fin de leur vie utile, ou même dans certains cas, ont dépassé leur vie utile et doivent être remplacés. De plus, il faut acquérir du nouveau matériel pour effectuer des travaux scientifiques à l'appui des nouvelles demandes de nos clients. Grâce à la ***Stratégie relative au matériel scientifique*** qui porte sur l'achat et l'entretien à long terme du matériel, nous serons en mesure de répondre à ces besoins et de faire en sorte que des activités scientifiques essentielles comme la surveillance, la recherche et la gestion des données puissent se poursuivre à long terme.

4.4 Programme scientifique valorisé

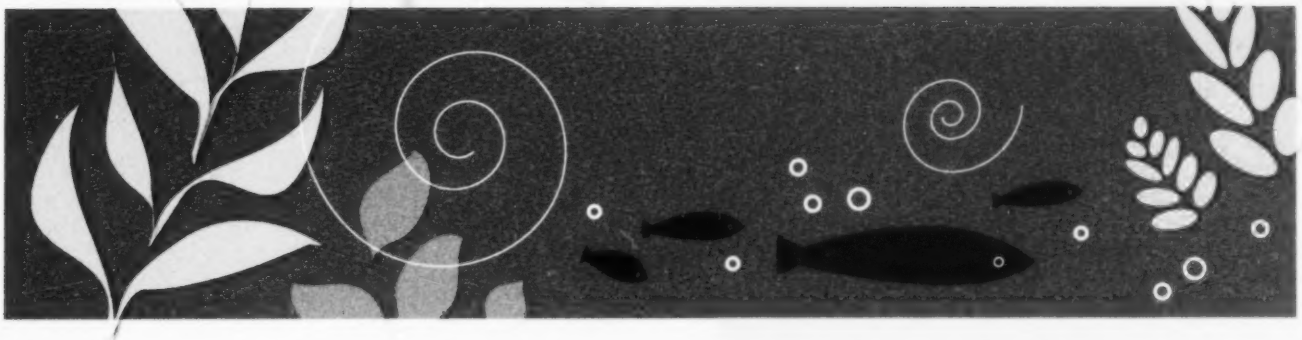
La mesure dans laquelle le Secteur des sciences du MPO appuie l'élaboration de politiques et la prise de décisions dépend de la valeur que nos clients attachent à nos activités scientifiques. Il ne suffit pas de produire des données scientifiques en grande quantité. Il faut mieux faire connaître aux clients du MPO et, d'une manière plus générale, les Canadiens doivent être mis au courant des renseignements, des produits et les services qui sont à leur disposition.

Une ***Stratégie de promotion stratégique des sciences*** a été élaborée afin que le Secteur des sciences communique de façon proactive avec ses clients. Le but de cette stratégie est :

- de faire en sorte que les avis scientifiques soient pleinement pris en considération dans l'élaboration des politiques et la prise de décisions;
- d'obtenir la confiance du public et des intervenants;
- d'expliquer le programme du Secteur des sciences du MPO et ses avantages pour la population canadienne.

La stratégie repose sur des moyens de communication modernes pour transmettre l'information et les avis à nos clients et nos intervenants, ainsi qu'au grand public.

Pour terminer, un ***Cadre de gestion intégrée du risque et du rendement*** a été élaboré pour que le Secteur des sciences du MPO puisse surveiller continuellement le succès de son programme pour s'assurer que les activités scientifiques sont appréciées au sein du ministère et du gouvernement du Canada.



5. Conclusion

Depuis plus de cent ans, le Canada excelle dans le domaine des sciences aquatiques, et les programmes scientifiques gouvernementaux ont joué un rôle déterminant dans l'approfondissement des connaissances des écosystèmes aquatiques. Comme les activités anthropiques dans le milieu aquatique augmentent et évoluent, le Secteur des sciences s'est adapté, mais toujours en offrant des renseignements et des conseils de grande qualité aux Canadiens.

Depuis dix ans, le nombre et la complexité des demandes adressées au programme du Secteur des sciences du MPO ont augmenté de façon spectaculaire. Comme ses ressources étaient gelées, ou encore en déclin, il a dû se doter d'un cadre de gestion global pour son programme scientifique de façon à composer avec ces pressions contradictoires.

Maintenant que l'exercice de renouvellement des sciences, le programme du Secteur des sciences est mieux placé pour offrir l'information nécessaire pour la prise de décisions et l'élaboration des politiques, ainsi que pour répondre par anticipation aux priorités.

Grâce au Cadre scientifique pour l'avenir, nous sommes en mesure d'améliorer notre planification stratégique et opérationnelle, d'investir dans des domaines de recherche prioritaires, de constituer un effectif diversifié et compétent, et de contribuer davantage au système d'innovation canadien. Nous pouvons maintenant compter sur nos propres scientifiques et sur des ententes de collaboration avec des partenaires clés de tous les paliers de gouvernement, du milieu universitaire et du secteur privé, tant au Canada qu'à l'étranger.

La société canadienne et le monde entier dépendent du Programme de sciences aquatiques du MPO. Le grand public n'est pas bien informé des travaux nécessaires pour produire de l'information scientifique comme la collecte de données en mer ou sur des rivières et des lacs éloignés, la compilation des données, la vérification de la qualité de ces données, la résolution des incertitudes durant les examens par les pairs, mais les produits que nous offrons et qui découlent de ces travaux sont bien connus du public et essentiels à son bien-être. Le programme du Secteur des sciences du MPO soutient l'économie du Canada et favorise sa prospérité économique grâce à ses activités liées aux cartes nautiques et à la navigation, à la pêche et à l'aquaculture, aux industries océaniques, aux loisirs et au tourisme, ainsi qu'à bon nombre d'autres industries.

Les utilisations des océans et des plans d'eau douce par les êtres humains continueront d'augmenter, et les sciences demeureront notre fenêtre sur le monde aquatique. Notre Cadre scientifique pour l'avenir fait en sorte que le MPO pourra poursuivre cette longue tradition qui consiste à offrir des conseils et de l'information aux Canadiens et dans le monde entier afin que nous puissions tous comprendre, gérer et exploiter nos ressources aquatiques de manière durable.